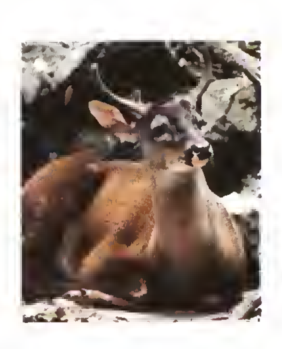


DIVERSIDAD Y ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE CACTÁCEAS EN EL SEMIDESIERTO QUERETANO
PÁG: 6



MANEJO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD ENTRE LOS MAYAS YUCATECOS
PÁG: 10



NÚM. 70 ENERO-FEBRERO DE 2007 ISSN: 1870-1760

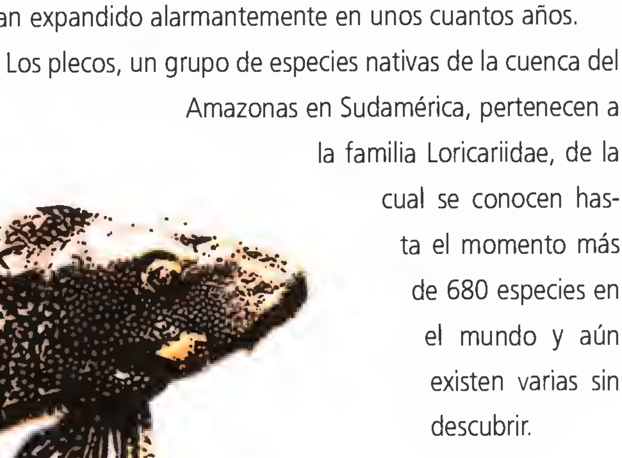
BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

LOS PECES DIABLO

Una de las mayores amenazas para la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos continentales, y para las pesquerías de agua dulce en México, son los llamados peces diablo, también conocidos como plecos, "limpia-peceras" o "limpia-vidrios". Desde su introducción en los cuerpos de agua epicontinentales del país (ríos, lagos, lagunas, esteros), se han expandido alarmantemente en unos cuantos años.

Los plecos, un grupo de especies nativas de la cuenca del Amazonas en Sudamérica, pertenecen a la familia Loricariidae, de la cual se conocen hasta el momento más de 680 especies en el mundo y aún existen varias sin descubrir.





Roberto Mendoza[1], Salvador Contreras[2], Carlos Ramírez[1], Patricia Koleff[3], Porfirio Álvarez[4] y Verónica Aguilar[3]

LOS PECES DIABLO: ESPECIES INVASORAS DE ALTO IMPACTO



Localización de la Presa Infiernillo en un mapa satelital.

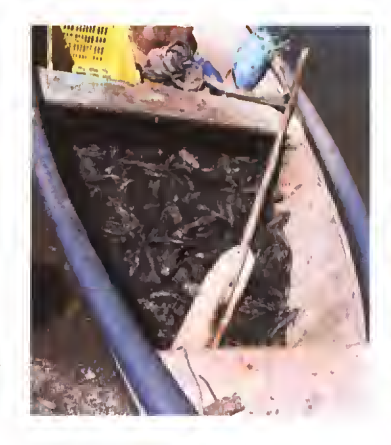
Existe al menos una docena de especies de plecos establecidos en el medio silvestre, fuera de su área de distribución (exóticos), y se han convertido en especies invasoras en diversas regiones del planeta, como México, los Estados Unidos (Texas, Florida y Hawai), Taiwán, Filipinas, Japón y Singapur.

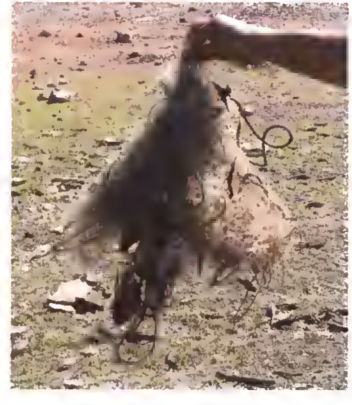
En México, en 1995 se detectaron estos peces por primera vez en el río Mezcala, en la cuenca del río Balsas. Posteriormente, se han registrado en Tecpatán, Chiapas, en la cuenca del río Grijalva, en varias localidades cercanas a Villahermosa Tabasco, principalmente el río Usumacinta y sus vertientes, así como en la presa Infiernillo y en el mismo río Balsas. Durante los últimos tres años, los plecos se han expandido rápidamente y actualmente es común encontrarlos en varias de las cuencas hidrológicas más grandes del país. Este fenómeno se ha caracterizado por una alta tasa de dispersión y una significativa proliferación de sus poblaciones, lo que provoca una súbita abundancia de organismos juveniles, demostrando el establecimiento de sus poblaciones en los nuevos sitios.

Los peces diablo, especies invasoras perfectas

Diversas particularidades de su morfología, su fisiología y su comportamiento acentúan el potencial invasivo de los peces diablo, como una reproducción precoz y con una alta tasa reproductiva, un comportamiento de anidación que junto con sus hábitos nocturnos los hacen imperceptibles, y el cuidado parental que resulta en una alta supervivencia larval. Por otro lado, el desarrollo de escamas con fuertes espinas y placas óseas, en gran medida, explica la carencia de depredadores. En su hábitat nativo son depredados por cocodrilos, nutrias y algunos peces grandes. Además, son altamente territoriales y pueden ser muy agresivos.

Normalmente, su crecimiento es rápido y la mayor parte de las especies son de tamaño pequeño o mediano, aunque algunas pueden alcanzar tallas de 50 centímetros y ocasionalmente hasta 70 y más de tres kilogramos de peso. Ecológicamente son extremadamente adaptables, algunos son tolerantes a la salinidad y su gran estómago vascularizado (que contiene gran cantidad de vasos sanguíneos) funciona como pulmón, permitiéndoles respirar aire atmosférico en condiciones de hipoxia (que es la privación del suministro adecuado de oxígeno) y resistir la desecación durante varios días. Su estómago también funciona como vejiga natatoria, con lo que pueden aumentar su flotabilidad para desplazarse rápidamente en la columna de agua. Además, sus niveles de glucosa y lactato, los más altos entre los peces, les provee la energía necesaria para sostener el ritmo cardiaco en los periodos de hipoxia. Por otra parte, con su boca similar





Captura incidental de plecos y redes dañadas por éstos.

a un chupón pueden fijarse fuertemente en los sustratos naturales y resistir corrientes muy rápidas. Son esencialmente nocturnos, sus ojos están adaptados para ver en condiciones de baja luminosidad y los pueden oscurecer voluntariamente para camuflagearse y evitar a sus predadores.

Uno de los mayores problemas que representan estas especies es que su identificación taxonómica es particularmente confusa. Actualmente, existen varias especies en el país (dos o más *Hypostomus* spp., cuatro o más *Pterygoplichthys* spp. y otras aún no confirmadas); además, se han observado lo que se cree podrían ser híbridos.

Impactos en los ecosistemas

Por su poca movilidad, los individuos grandes resultan atractivos para algunas aves, pero su reacción defensiva, que consiste en levantar sus fuertes espinas dorsales, termina matándolas. Se les ha responsabilizado de la muerte masiva de pelícanos, y en Florida existen registros de que han lastimado a manatíes, a los cuales ahuyentan con su comportamiento agresivo.

Los peces diablo desplazan a otras especies, algunas de ellas endémicas, de diversas formas entre las que destacan la ingestión incidental de sus huevos y la competencia por algas y detritus. Aunque es posible que también sean portadores de enfermedades y parásitos.

Por otra parte, sus hábitos alimenticios resultan en la resuspensión del sedimento y en cambios en el tamaño y la distribución de las partículas en el fondo. Al desplazarse en grandes cardúmenes, cuando se alimentan dañan o arrancan la vegetación nativa, la cual a menudo es utilizada como fuente de alimento, sitio de anidación o refugio de especies endémicas. Generalmente, las comunidades de algas cambian su composición de algas verdes dominantes a comunidades de diatomeas (algas unicelulares provistas de pigmentos fotositéticos) o de éstas a comunidades de algas verdiazules, tóxicas para varias especies de invertebrados y vertebrados. Los plecos, al anidar cavan galerías de hasta metro y medio de profundidad, desplazando enormes cantidades de sedimento (toneladas en muchos casos), con lo que perturban la estabilidad de las riveras, aumentan su erosión e incrementan significativamente la turbidez, lo que afecta de manera importante la calidad del agua.

¿Cómo llegaron a México?

Las vías de introducción son múltiples. Entre ellas, la más frecuente es el escape al medio silvestre desde las unidades de producción acuícola donde se cultivan y de las instalaciones que utilizan los importadores comerciales, aunque también destaca su introducción como agentes de control biológico, la dispersión natural de las poblaciones y la liberación por coleccionistas, aficionados a los acuarios y pescadores. No obstante, la industria de peces ornamentales se considera la más importante, ya que los loricáridos (familia a la que pertenecen los plecos) representan 5% de los más de 10 millones de peces que son importados anualmente en México. Pero la escasa aplicación de las normas de manejo seguro, sin duda causa la mayor cantidad de escapes no intencionales de granjas acuícolas.

En una escala menor, otra ruta de introducción es el denominado "efecto nemo", que se refiere a la liberación intencional de peces que han crecido y que, al no caber en la pecera, los aficionados a los acuarios, gente bien intencionada pero ecológicamente mal orientada, los deposita en sitios naturales, sin considerar el impacto potencial que pueden tener.

La presa que vio crecer a los peces diablo

Un ejemplo de los estragos causados por estos peces es la devastación de la otrora más importante pesquería de agua dulce de México (incluso, alguna vez fue reportada como la más importante de Latinoamérica), la de tilapias y carpas en la presa de Infiernillo, que llegó a registrar producciones de cerca de 20 mil toneladas al año. Construida entre 1962 y 1963 con el objeto de generar energía eléctrica, esta presa comenzó a funcionar en 1964. Diversas especies nativas la habitaban, como *Cichlasoma istlanum, Hybopsis boucardi, Ictalurus balsanus, Poeciliopsis balsas, Atherinella balsana, Astyanax mexicanus* e *Ilyodon whitei*, pero en 1969 se introdujeron algunas especies exóticas, cuatro de tilapia *(Oreochromis mossambicus, O. aureus, Tilapia rendalli y T. zillii)* y cuatro de carpas *(Cyprinus carpio* var. espejo, *Ctenopharyngodon idella*,







Hypophtalmichthys molitrix y *Mylopharyngodon piceus)*, para brindar alternativas económicas a las comunidades de los alrededores. En 1970 inició la pesquería comercial y pronto se constituyó en la principal actividad de 119 comunidades alrededor de la presa (79 de Michoacán y 40 de Guerrero).

En particular, las tilapias exóticas fueron la fuente más importante de recursos económicos, sobrepasando las ganancias de las actividades agrícolas en la región. Sin embargo, un manejo inadecuado (incluyendo la pesca de individuos juveniles antes de que alcanzaran su madurez reproductiva y la sobrepesca), así como la contaminación, condujeron al descenso gradual en la pesquería. Notablemente, un aspecto que agravó la situación de esta importante actividad fue la presencia de los plecos. En la actualidad, entre 70 y 80% de la captura de tilapia se ha sustituido por al menos tres especies de plecos y algunos probables híbridos, lo que significa pérdidas por un monto aproximado de 36 millones de pesos al año, y un costo social importante al dejar desempleados o subempleados a 3 600 pescadores, que con los procesadores y sus familias suman 46 mil personas.



Pez diablo juvenil atrapado en la Presa Infiernillo.

Los plecos son muy comunes en el comercio de peces de ornato en Norteamérica, y es muy probable que su introducción en la presa sea el resultado de continuos escapes de las granjas que los cultivan o los mantienen en las partes altas de la cuenca del río Balsas. En las redes de pesca causan severos daños, al grado que los pescadores tienen que desecharlas; además, representan una amenaza para la salud, ya que lo que se pesca es abandonado en las orillas, descomponiéndose al aire libre. Otra de las implicaciones sociales que ha traído consigo el severo descenso de esta pesquería es la migración de jóvenes hacia los Estados Unidos.

¿Qué podemos hacer?

La invasión de los peces diablo requiere de acciones inmediatas. Como actualmente los plecos de tamaño relativamente grande (maduros) no tienen ningún valor económico y no son aceptados como alternativa alimenticia por los pescadores, debemos buscar opciones, desde la investigación aplicada, para su manejo e incluso su control, que lleve a erradicarlos. En Infiernillo, se han emprendido esfuerzos para tratar de desarrollar un subproducto con valor agregado, como la harina de pescado, capaz de usarse como alimento en granjas acuícolas o como fertilizante. Aunque no debemos olvidar que el fomento a la investigación para desarrollar tecnologías adecuadas y el impulso al uso de especies nativas, nos llevará hacia la conservación de nuestros recursos.

Sin duda, se debe continuar con la difusión del problema que representan estas especies. Todas las unidades de producción acuícola en las que se cultivan especies exóticas, y en particular en aquellas en las que se producen peces ornamentales, deberían realizar un análisis de riesgos, para prevenir posibles rutas de escape accidental. De forma que se tomen todas las medidas necesarias para reducir las probabilidades de que una especie potencialmente nociva se disperse.

Si te gustan los acuarios y, en particular, los peces exóticos, ad-






Diversas especies de plecos registradas en el país.

quiere tus ejemplares en sitios certificados, de manera que no se promueva un tráfico ilegal de peces criados o capturados en medios naturales; y si crecen demasiado y no encuentras un acuario que los cambie por otros de tamaño pequeño, congélalos y después deséchalos.

Todas las especies exóticas que llegan a un nuevo hábitat donde no hay competidores ni depredadores con los que hayan coevolucionado, pueden encontrarse frente a una posibilidad única de establecerse y dispersarse casi sin límites, sobre todo cuando existen condiciones climáticas similares a las de su hábitat natural. La prevención será siempre menos costosa, en términos ambientales y económicos, que cualquier actividad de manejo, control o erradicación.

Agradecimientos

A Carlos Escalera por la información y su colaboración durante la visita a Infiernillo, así como a Topiltzin Contreras, por su apoyo en las visitas a granjas de peces de ornato en Morelos, así como a Hans Herrmann y Óscar Ramírez, por su apoyo durante el desarrollo del proyecto. De forma muy especial agradecemos a nuestros colegas de Canadá y Estados Unidos, así como a los especialistas de los diferentes páneles que generosamente han compartido su información.

Este artículo está basado en los reportes técnicos de un proyecto financiado por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), realizado por los autores y coordinado por la Conabio, así como en un documento en preparación, generado por los dos primeros autores para el Segundo Estudio de País .

Referencias

Armbruster, J.W. 2004 Phylogenetic relationships of the suckermouth armored catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. *Zoological Journal of the Linnean Society* 141:1-80.

Bunkley-Williams, L., E. H. Williams Jr., C. G. Lilistrom, I. Corujo-Flores, A. J. Zerbi, C. Aliaume, y T. N. Churchill. 1994. The South American sailfin catfish *Liposarcus multiradiatus* (Hancock), a new exotic established in Puerto Rican fresh waters. *Carib. J. Sci.* 1-2: 90-94.

Douglas, R. H., S. P. Collin y J. Corrigan. 2002. The eyes of suckermouth armoured catfish (Loricariidae, subfamily *Hypostomus* [sic]): pupil response, lenticular longitudinal spherical aberration and retinal topography. *J. Exp. Biol.* 205: 3425-3433.

Escalera, C. y M. Arroyo 2006. Caracterización fisicoquímica y alternativas de utilización del *Plecostomus* spp. En la presa El Infiernillo. Informe Final. CIIDIR, Michoacán. 33 p.

Flecker, A. S. 1992. Fish trophic guilds and the structure of a tropical stream: weak vs. strong indirect effects. *Ecology* 73: 927-940.

Fuller, P. L., L. G. Nico y J. D. Williams. 1999. *Nonindigenous Fishes Introduced into Inland Waters of the United States.* U.S.G.S. Biological Resources Division, Gainsville, Florida. American Fisheries Society Special Publication 27.

Graham, J. B. y T. A. Baird. 1982. The transition to air-breathing in fishes – I. Environmental effects on the facultative air breathing of *Ancistrus chagresi* and *Hypostomus plecostomus* (Loricariidae). *J. Exp. Biol.* 96: 53-67.

Guzmán A. F. y S. J. Barragán. 1997. Presencia de bagres Sudamericanos (Osteichthyes: Loricariidae) en el Río Mezcala, Guerrero, México. *Vertebrata Mexicana.* 3: 1-4Hoover, J. J., K. J. Killgore y A. F. Cofrancesco. 2004. Suckermouth catfishes: threats to aquatic ecosystems of the United States? *Aquatic Nuisance Species research Program Bulletin* 4: 1-9.

Jiménez-Badillo, M. L, C. Ramírez Camarena y C. Osuna Paredes. 2000. Pesquerías de aguas continentales: Presa de Infiernillo. En: *Sustentabilidad y Pesca Responsable en México: Evaluación y Manejo, 1999-2000*, SAGARPA-INP, pp. 851-874.

Ramírez-Martínez, C. y R. Mendoza, 2005. La producción y comercialización de peces de ornato de agua, como vector de introducción de especies acuáticas invasivas en México. En: Memorias del 37° Symposium del Desert Fishes Council. Cuatrociénegas, Coah.

Tomasini, E. 1989. Informe preparado para el Proyecto FAO/AQUILA y presentado en el "Taller sobre Manejo y Explotación Acuícola de Embalses, promovido por el Proyecto FAO/AQUILA y celebrado del 16 al 18 de Marzo de 1989 en Caracas, Venezuela.

[1] Facultad de Ciencias Biológicas, UANL, <mendozar787@yahoo.com>
[2] Bioconservación, A.C. <saconbal@hotmail.com>
[3] Conabio, <pkoleff@xolo.conabio.gob.mx>
[4] DGPAIRS, Semarnat

José Guadalupe Hernández-Oria, Ruth Julieta Chávez Martínez
y Emiliano Sánchez Martínez

DIVERSIDAD Y ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE CACTÁCEAS EN EL SEMIDESIERTO QUERETANO



Panorama de Cadereyta, Querétaro.

Una de las familias más representativas de la diversidad biológica de México, la Cactaceae, constituye un grupo de plantas excepcionalmente diverso por su gran variedad morfológica y taxonómica. Las cactáceas son exclusivas del continente americano y tienen su principal centro de diversificación en México. Se estima que en el país hay 669 especies, y que más de 70% de los géneros y de las especies son endémicas, distribuidas principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país, que cubren casi la mitad del territorio nacional.

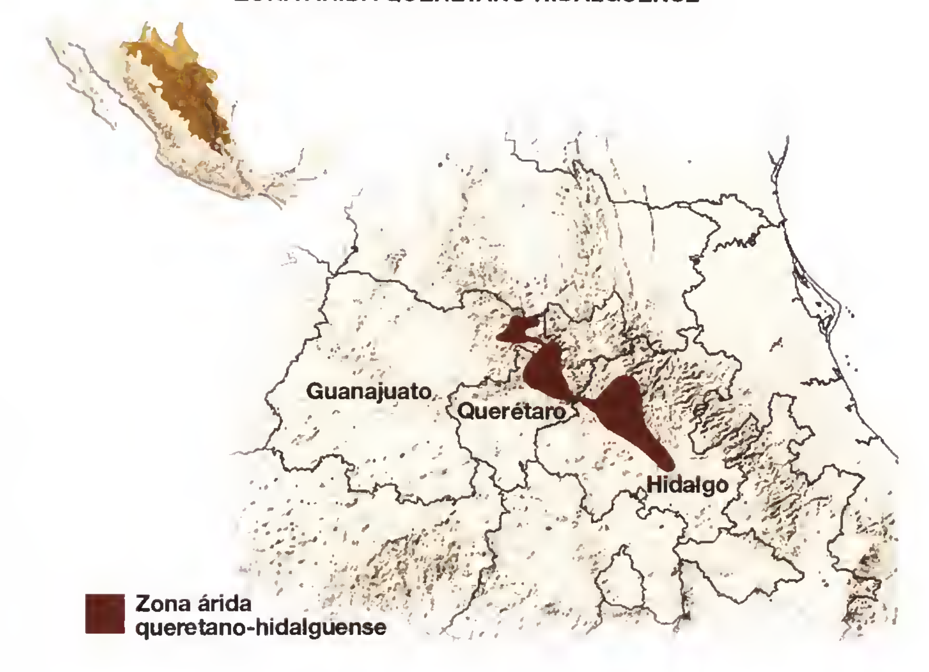
Entre los ambientes secos y semisecos de México, el Desierto Chihuahuense es una región de gran importancia biológica. En esta extensa región de 507 mil kilómetros cuadrados, que abarca territorios del centro y norte de México y una parte del sur de los Estados Unidos, se concentran 329 especies de cactáceas, lo que representa casi 60% de las especies mexicanas y más de 20% del total continental. Por ello, el Desierto Chihuahuense es el mayor centro de diversidad de México para este grupo botánico y un sitio privilegiado en la historia natural de la flora cactológica mexicana que debe ser conservado.

La conservación de esta región implica conocer la ubicación y superficie óptima requerida para proteger sitios prioritarios, los cuales deberán albergar el mayor número posible de especies, así como de sus hábitats, en un territorio de dimensiones aceptables, desde el punto de vista del manejo y de la gestión de las prácticas de conservación.

Áreas grandes o áreas pequeñas

Por décadas se sostuvo la idea de que las áreas grandes contienen más especies que las pequeñas. Las evidencias empíricas mostraron que esta relación no se cumplía en todos los casos y ahora, existe consenso de que el modelo inicial se aplica sólo parcialmente. Las excepciones son motivo de interés y generación de nuevos conocimientos. En el mundo de las cactáceas mexicanas es frecuente encontrar que áreas relativamente pequeñas son inusitadamente ricas en especies, fenómeno que se aprecia en los patrones de distribución de las mismas.

Hace apenas una década, se demostró que la riqueza cactológica en la región del Desierto Chihuahuense no se distribuía de manera uniforme, sino que existen núcleos de concentración de especies o sitios altamente diversos, que son áreas muy pequeñas en relación



Zona árida queretano-hidalguense.
Adaptado de Medellín-Leal (1982) y Hernández *et al*, (2004).

con la extensión total de esta unidad geográfica. Casi invariablemente, la riqueza local en estos núcleos está determinada por las especies de distribución geográfica limitada o muy limitada; es decir, por las que son endémicas o microendémicas. Así, las floras cactológicas en ciertas sub-regiones exhiben especies exclusivas que no se comparten con otras, lo que se traduce en una composición variada y única. Al combinarse distintos contingentes de especies, la diversidad regional resultante es extraordinariamente alta. Por ejemplo, en el extremo sur del Desierto Chihuahuense existe un área que cumple con las características de los sitios de alta diversidad, la zona árida queretano-hidalguense, que aunque relativamente poco explorada, tradicionalmente ha llamado la atención de coleccionistas y cactólogos por albergar un importante número de especies endémicas, las cuales han sido objeto de saqueo y comercialización ilegal por décadas.

Por estos rasgos, la zona constituye el objetivo principal del trabajo desempeñado por el Jardín Botánico Regional de Cadereyta "Ing. Manuel González de Cosío", cuyo principal quehacer es la conservación y el estudio de la flora xerófila del estado de Querétaro.

El Jardín Botánico Regional de Cadereyta

La tarea de los jardines botánicos modernos incluye, entre otras actividades, la exploración botánica, la conservación de especies y la búsqueda de alternativas para el aprovechamiento de los recursos vegetales, tareas que desempeña el jardín botánico en la zona árida queretano hidalguense. Para realizarlas se construyó una estrategia general de conservación que considera a la familia Cactaceae como el grupo indicador de su actual condición ecológica y de su valor para la conservación.

Para el diseño de la estrategia de conservación, el jardín botánico se propuso la exploración intensiva de la zona, en particular el cuadrante Tolimán, señalado por Hernández y Bárcenas (1995 y 1996) como una de las áreas de mayor riqueza cactológica del Desierto Chihuahuense, la cual abarca la zona central del estado de Querétaro y una pequeña porción del estado de Hidalgo, con una superficie aproximada de 2 750 kilómetros cuadrados. El cuadrante se dividió en 25 subcuadrantes de muestreo y en cada uno se efectuaron tres transectos de tres kilómetros de largo para el registro de las especies de cactáceas.

Diversidad y endemismo en el Desierto Chihuahuense

En el cuadrante Tolimán se documentó la presencia de 55 especies, 13 de las cuales se encuentran en alguna categoría de amenaza en su sobrevivencia y son de distribución geográfica restringida. Este hallazgo confirma que la zona árida queretano-hidalguense o el semidesierto queretano, nombre con el que es conocido localmente, constituye un núcleo de diversidad y endemismo en el Desierto Chihuahuense, equiparable con otros cuadrantes como El Huizache en San Luis Potosí con 75 especies, Xichú en Guanajuato con 56 especies y Mier y Noriega en Nuevo León con 56 especies, todos con una baja similitud de especies entre ellos, lo que indica la importancia de los endemismos en la composición cactológica. Además, se concluyó que el cuadrante Tolimán junto con el de El Huizache, constituyen las dos áreas con el mayor número de cactáceas amenazadas en el Desierto Chihuahuense.

La conservación de áreas pequeñas ricas en especies y que contienen grupos de distribución geográfica limitada e intermitente no es tarea sencilla. Frecuentemente, entre las cactáceas hay especies con altos niveles de rareza ecológica, que son endémicas y están amenazadas o que tienen algún otro atributo que las hace "carismáticas". Por lo tanto, se requiere la integración de muchos parámetros para diseñar las áreas de con-



Folleto informativo editado para la difusión del proyecto de conservación.

SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN EN EL CUADRANTE TOLIMÁN

VALORES DE COMPLEMENTARIEDAD POR SUBCUADRANTE

21	17.8 (2) 22	9.31 (4) 23	6.5 (5) 24	25
6.0 (7) 18	17	18	19	20
16.4 (3) 11	12	13	14	5.3 (6) 15
6.2 (6) 6	7	8	9	45.6 (1) 10
1	2	3	4	5

Figura 4

Figura 4. Sitios prioritarios para la conservación en el cuadrante Tolimán. Para cada subcuadrante se indica el valor absoluto de complementariedad (al centro), la prioridad o nivel jerárquico (entre paréntesis y en negritas) y su número de identificación dentro del cuadrante Tolimán (abajo a la derecha).

servación o decidir la aplicación de prácticas de manejo. La construcción de toma de decisiones con métodos "multicriterio" permite la priorización de las acciones de trabajo, pero representa un reto metodológico al incluir el mayor número de criterios de análisis.

La selección de las áreas prioritarias para la conservación

En el semidesierto queretano, la estrategia consistió en aplicar el principio de complementariedad como base para seleccionar sitios prioritarios para la conservación. Ello en función de varios criterios que expresan y destacan jerárquicamente el valor de la diversidad cactológica, como: riqueza de especies, riqueza de especies y endemismo, valor del endemismo, y presencia de especies en alguna categoría de la Norma Oficial Mexicana-059.

El concepto de complementariedad parte de que un conjunto de especies de una región (el acervo regional) está repartido entre diversos puntos o áreas menores (acervo local), de modo que algunas especies sólo se encuentran en determinadas áreas y no aparecen en las otras; así, las áreas menores con especies diferentes son complementarias entre sí, porque la suma del número total de especies que contiene cada una constituye el inventario total de especies de la región.

Bajo este enfoque se optimiza la selección de áreas para la conservación, pues se identifican los sitios complementarios que integran la mayor proporción del total de especies regionales y se reduce el número de sitios que conservar; en consecuencia, los sitios complementarios resultan al mismo tiempo los prioritarios. Con criterios similares se determina jerárquicamente el orden de prioridad para la conservación de las áreas pequeñas que conforman la región.

Así, la selección de áreas para la conservación puede tener mayores posibilidades de ser eficiente y efectiva, ya que existe una idea clara de hacia dónde dirigir y concentrar los esfuerzos, además de que permite identificar las especies que marcan la diferencia en los valores de complementariedad, las que también pueden considerarse como prioritarias.

En el cuadrante Tolimán se aplicaron estos conceptos para abordar cómo y dónde establecer un esquema adecuado de conservación cactológica. Se consideró como área global al cuadrante entero y como áreas menores a los subcuadrantes de muestreo. Los resultados del análisis de complementariedad se muestran en la figura 4 que también presenta la disposición de las prioridades de conservac ión.

De los resultados obtenidos se concluye que los esfuerzos de conservación deben orientarse hacia dos áreas en particular: los subcuadrantes 10 y 22. En ellos se concentra la mayor riqueza y otros atributos asociados, espacialmente reúnen 75% de la riqueza, el endemismo y la cantidad de especies amenazadas. Como el restante 25% se distribuye en otros 6 sitios, al proteger ocho subcuadrantes (cerca de 800 kilómetros cuadrados) se tendría representado al total de la flora cactológica del semidesierto queretano, incluyendo sus especies carismáticas.

Esfuerzos de conservación con las comunidades locales

Uno de los subcuadrantes prioritarios, Mesa de León (subcuadrante 10 de la figura 4), se ha reconocido históricamente como un área poseedora de una considerable riqueza de cactáceas, algunas de las cuales enfrentan serios problemas de sobrevivencia por el deterioro de su hábitat, la incidencia de factores como el sobrepastoreo, la



Jóvenes de El Arbolito participan en el proyecto "Las Tres Erres Que Tú Eres".

extracción de leña, la construcción de infraestructura (como caminos y obras de equipamiento social, como la presa hidroeléctrica de Zimapán) y por el saqueo de ejemplares. Aquí es donde se desarrolla el proyecto de conservación en conjunto con las comunidades locales.

Respondiendo a la convocatoria emitida por el programa "Invirtiendo en la Naturaleza" (auspiciado por el banco internacional HSBC y las organizaciones Botanic Garden Conservation Internacional BGCI, World Wildife Found WWF, y Earthwatch), presentamos el proyecto "Las Tres Erres que Tú Eres, conservación de cactáceas amenazadas con la participación de las comunidades locales".

Este proyecto inició en diciembre de 2005 y se desarrolló en la comunidad El Arbolito, correspondiente al subcuadrante Mesa de León, área cuya mayor concentración de cactáceas amenazadas se distribuye principalmente en el cañón del río Moctezuma. Esta localidad es mundialmente conocida entre los colectores de cactáceas porque es donde encuentran *Mammillaria herrerae* o "Bolita de hilo", una de las cactáceas queretanas endémicas más carismáticas y afectadas por el saqueo. Para el trabajo se convocó en la comunidad a los jóvenes y, de entre ellos, se seleccionaron cinco, para instruirlos en la propagación de cactáceas amenazadas.

El nombre del proyecto involucra las tres erres que constituyen los pasos o metas específicas que hay que seguir hacia la conservación local de las cactáceas: la primera, reconocer (reconocer la biodiversidad); la segunda, reproducir (recibir un entrenamiento básico para operar una pequeña unidad de propagación artificial); y la tercera, recuperar (recibir orientación y conocimiento para proponer acciones de conservación).

El planteamiento consistió en ofrecer el entrenamiento mínimo necesario para que los jóvenes operen en su comunidad un vivero piloto, destinado a la reproducción de 5 especies locales (una especie por alumno), todas ellas en riesgo de extinción; por lo tanto, el trabajo se basó en la impartición de un taller práctico de propagación efectuado en las instalaciones del Jardín Botánico Regional de Cadereyta.

Las especies prioritarias son: *Astrophytum ornatum* (biznaga burra), *Echinocactus grusonii* (biznaga dorada), *Echinocereus schmollii* (organito), *Mammillaria herrerae* (bolita de hilo) y *Thelocactus hastifer* (biznaguita). En pocos meses, el trabajo de los jóvenes horticultores generó 565 individuos de estas especies, los cuales se encuentran en la fase temprana de su desarrollo, pero con tamaños apropiados para su manejo y con altas probabilidades de sobrevivir.

Actualmente el trabajo comprometido con los patrocinadores ha concluido y las dos unidades de propagación se encuentran operando para la reproducción de las 5 especies prioritarias; no obstante, se tiene la certeza de que este esfuerzo no asegura la conservación de las especies y su entorno ya que existen otros factores que deberían atenderse simultáneamente, como la pobreza.

Por otra parte, se buscará aumentar el número de ejemplares propagados y, posiblemente, incrementar el de especies integradas al programa de recuperación, hasta alcanzar la meta de contar con lotes suficientes para ensayar su reintroducción al ambiente, o para disminuir la presión de saqueo que existe sobre las poblaciones silvestres.

Referencias

Hernández H.M. y Bárcenas R.T. 1995. Endangered cacti in the Chihuahuan Desert: I. Distribution patterns. *Conservation Biology* 9(5): 1176-1188.

Hernández H.M. y Bárcenas R.T. 1996. Endangered cacti in the Chihuahuan Desert: II. Biogeography and Conservation. *Conservation Biology* 10(4): 1200-1209.

Hernández H.M., C. Gómez-Hinostrosa y B. Goettsch. 2004. Checklist of Chihuahuan Desert Cactaceae. *Harvard papers in Botany* 9(1): 51-68.

Medellín-Leal, F. 1982. The Chihuahuan Desert. En: Bender, L. (ed.). *Reference handbook on the deserts of North America* 6. West Port. Greewood Press, pp. 321- 381.

*Jardín Botánico Regional de Cadereyta "Ing. Manuel González de Coslo", Camino a la Ex Hacienda de Tovares sin número, Cadereyta de Montes, Querétaro.
<jbrcmgc@prodigy.net.mx>
<chavez@concyteq.org.mx>

Víctor M. Toledo[1], Narciso Barrera-Bassols[2], Eduardo García-Frapolli[3]
y Pablo Alarcón-Chaires[1]

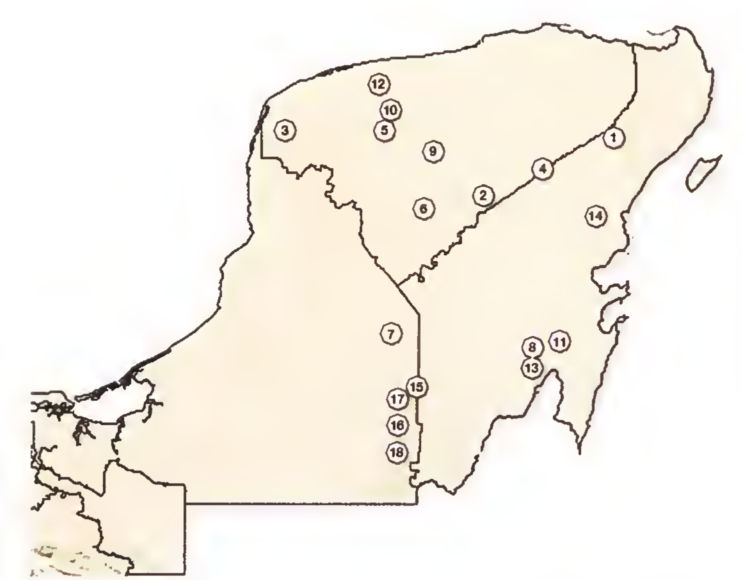
MANEJO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD ENTRE LOS MAYAS YUCATECOS

El conocimiento de los sistemas agrícolas tradicionales mayas y de su manejo de los recursos son una clave para descifrar el pasado y quizá una guía para nuestro futuro.

Arturo Gómez-Pompa

Una de las regiones más interesantes y enigmáticas, no sólo de Mesoamérica sino del mundo, es la península de Yucatán. Su topografía plana, sin aguas superficiales en su porción norte y con abundancia de humedales en el centro y el sur, está cubierta por diferentes tipos de selvas tropicales y por suelos calizos, delgados y pedregosos, poco aptos para la producción agrícola. A ello deben agregarse las lluvias erráticas y la alta frecuencia de huracanes e incendios forestales. Lo anterior no impidió la existencia de un proceso civilizador de larga duración, representado por el devenir de la cultura maya cuyo más antiguo registro se remonta 3 mil años atrás.

En la actual cultura maya pueden encontrarse dos mecanismos esenciales de resiliencia socio-ambiental (que es la capacidad de un sistema para absorber los cambios impredecibles y continuar persistiendo): el concepto sagrado de salud (o de equilibrio), aplicado de manera trans-escalar desde al propio cuerpo humano, la casa, el huerto, la parcela y al mundo entero; y la estrategia de uso múltiple que privilegia, desde el hogar, el aprovechamiento de la biodiversidad local, tanto para fines de subsistencia como para su intercambio económico.



Ubicación geográfica de las 18 comunidades en las que se realizó este estudio.

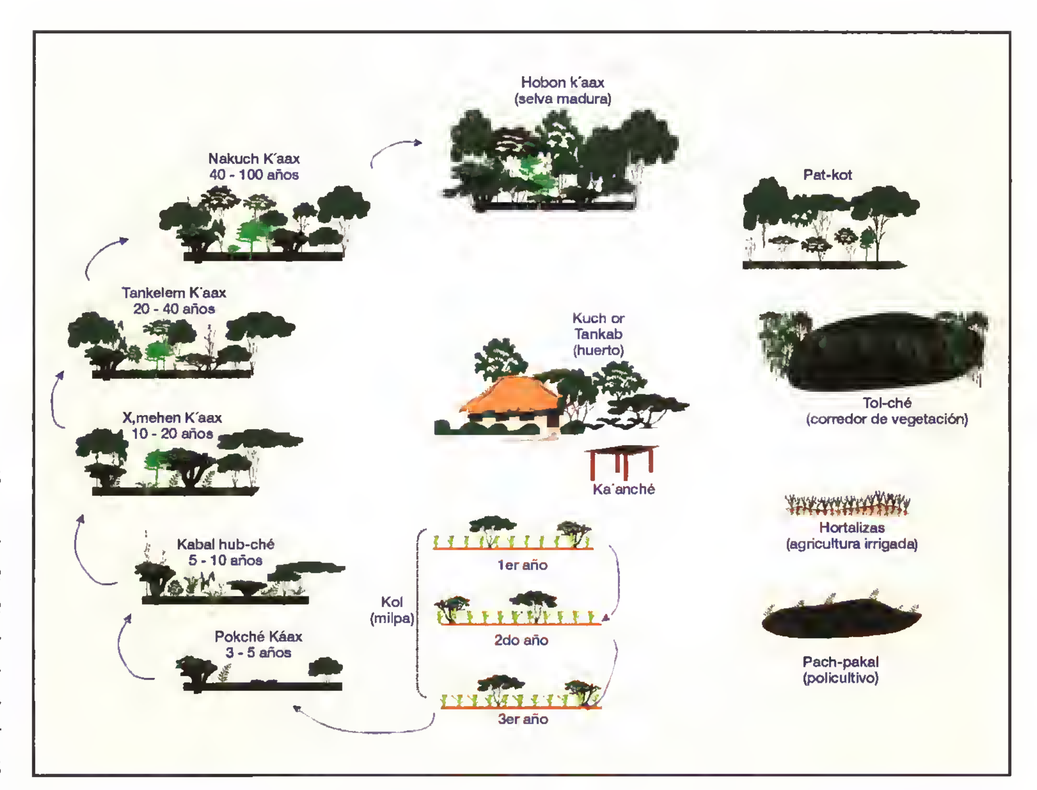
Biodiversidad y etnobiología de la península de Yucatán

En la península de Yucatán, la gran variedad de climas y tipos de vegetación explican la riqueza florística: entre 2 400 y 3 mil especies de plantas, de las cuales unas 2 200 o 2 400 se restringen a la porción mexicana.

Esta diversidad florística se refleja en el detallado conocimiento maya de las plantas. Dos estudios etnobotánicos en comunidades reportaron conocimientos para 920 y 826 especies en las localidades de Cobá y Chunhuhub, respectivamente. Un diccionario regional etnobotánico documentó nombres y usos mayas para una lista de 2 166 especies; es decir, más de 90% del total de la flora. Por su parte, Flores (2001) reportó nombres locales para 88% de las 260 especies de leguminosas, que es la familia mejor representada en la península. Además, existe una taxonomía maya yucateca de las plantas *Kul*, basada en 16 categorías de formas de vida, donde los taxa (plural latino de taxón, unidad reconocida en la sistemática de animales y plantas) son distinguidos tanto por características propias de las plantas como

por criterios simbólicos como el de los colores.

Otros estudios muestran el conocimiento que existe sobre especies de varios grupos de animales, especialmente mamíferos, aves, reptiles y peces, los cuales tienen valor alimenticio o ligado a las prácticas agrícolas, agroforestales, de caza y pesca. Destaca sus detallados conocimientos sobre las abejas nativas sin aguijón (*Melipona beecheii*), utilizadas desde la época prehispánica, y en general, sobre la apicultura, práctica de gran relevancia en la región.



Esquema de la estrategia de uso múltiple adoptada por las familias mayas yucatecas. La estrategia que supone un manejo agro-forestal incluye la milpa *Kol*, que por lo común permite tres ciclos agrícolas en promedio, las diferentes etapas de regeneración de la selva, las selvas maduras, sistemas forestales manejados (como el *Pet-kot* y el *Tolché*), el huerto familiar y otros sistemas agrícolas. La caza, recolección, extracción de leña, apicultura y meliponicultura se realizan tanto en la milpa como en las áreas bajo restauración de las selvas.

La estrategia del uso múltiple

Los mayas yucatecos adoptan una estrategia de uso múltiple de los recursos naturales locales que tiene al menos seis componentes (milpa y otros sistemas agrícolas, huerto familiar, selvas secundarias, selvas maduras, selvas manejadas y cuerpos de agua), y su permanencia y reproducción se hace más o menos evidente en razón de la demografía, las limitantes ecológicas, los eventos impredecibles del medio y las fuerzas externas que influyen en el devenir económico, informativo y socio-cultural de cada porción del territorio, cada comunidad y cada hogar campesino.

La milpa y la agro-biodiversidad

De la abundante literatura sobre el tema, el inventario de plantas cultivadas en las milpas de la comunidad de Xocén realizado por Terán *et al* (1998) ofrece un recuento completo de la agro-biodiversidad en la escala comunitaria. De acuerdo con esos autores existen hasta 50 especies y variedades de plantas: seis razas de maíz, seis clases de leguminosas (incluyendo tres frijoles), ocho cucurbitáceas, nueve tipos de chile, *Iik*; siete clases de jitomates *P'aak*; siete tubérculos y camotes comestibles, entre otras. Este catálogo de especies y variedades sintetizan varios miles de años de domesticación, selección, adopción y adaptación de plantas a las condiciones edáficas, climáticas y ecológicas de la península de Yucatán, y constituyen un patrimonio cultural de enorme valor.

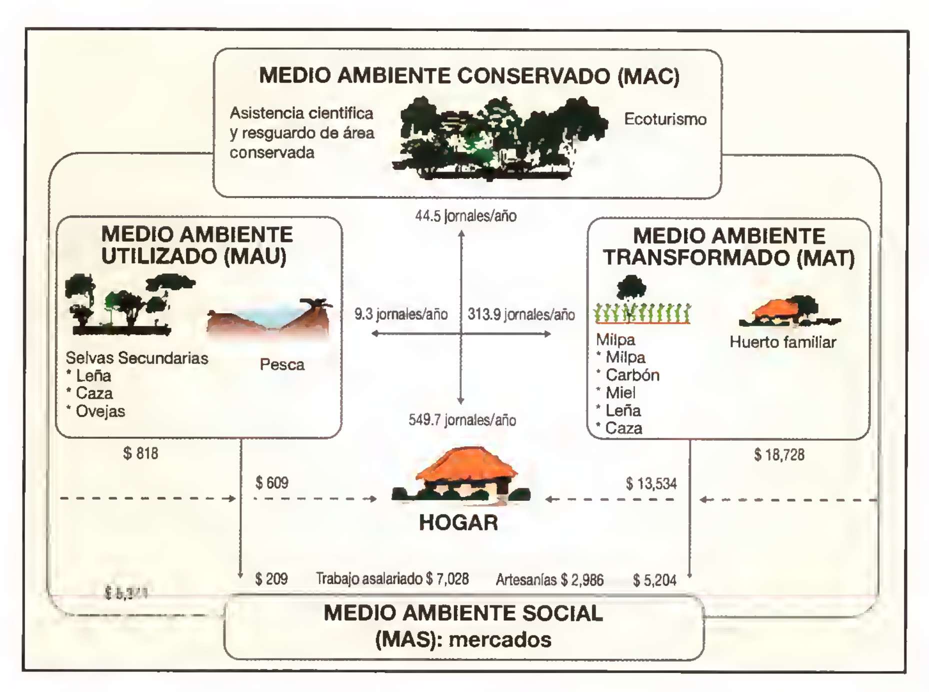
Los huertos familiares

Generalmente, los huertos familiares mayas se localizan alrededor de las casas y tienen una superficie de entre 500 y 2 mil metros cuadrados, con máximos de hasta 5 mil. Allí se cultivan, toleran y manejan



Guaqueque, en maya *tsuub*, (*Dasyprocta punctata*), alimentándose con un mango.

Fotos: © Fulvio Eccardi

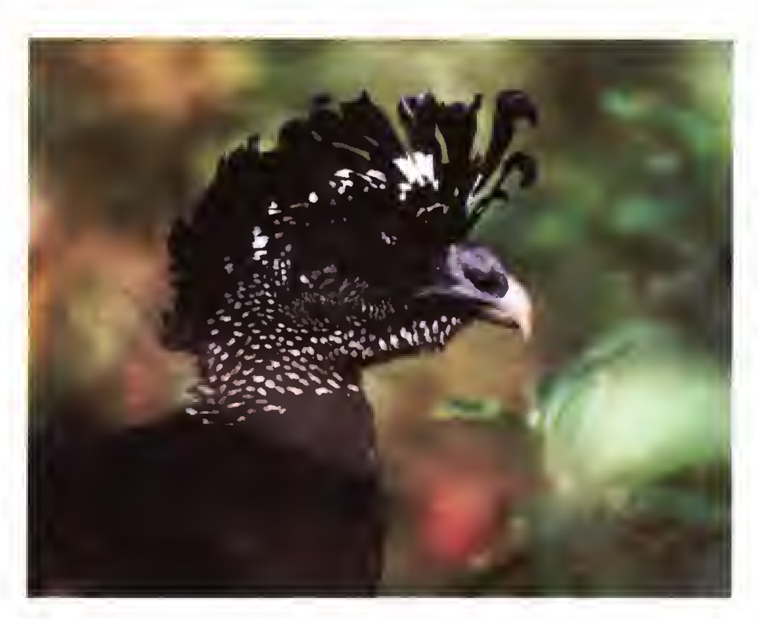


Modelo de flujos para la comunidad de Punta Laguna. La estrategia de uso múltiple en esta comunidad incluye agricultura de milpa, huerto familiar, caza, recolección, producción de miel y carbón, ganadería de ovejas y servicios por ecoturismo y asistencia a investigación. Los valores utilizados son número de jornales al año (*inputs*) y pesos mexicanos (*outputs*). Para detalles y metodología véase Garcia-Frapolli, 2006.

una gran cantidad de especies de plantas, principalmente árboles y arbustos, además de animales domésticos como cerdos, gallinas, guajolotes, patos y colonias de abejas, que son fundamentales en la alimentación de las familias.

El número de especies de plantas por huerto varía, según las diferentes regiones de la península, entre 50 y 100 especies. En el nivel de comunidad, los dos inventarios más detallados realizados en Chunchucmil y en X-Uil, arrojan 276 y 387 especies respectivamente.

La flora de los huertos se utiliza para alimento, con fines medicinales, ornamentales y como recurso de leña, aunque también destaca como fuente de néctar y polen para las abejas nativas e introducidas y, en menor medida, para la construcción de casas, herramientas y forrajes. Se estima que 80% de las especies de los huertos mayas provienen de la flora nativa y que el resto corresponde a especies introducidas durante la conquista española. Un estudio acerca del papel de los huertos familiares en la alimentación maya reveló su importancia como proveedor de 47% de la grasa, 55% de la vitamina A, 73% de la vitamina C y porcentajes menores de vitamina B y minerales en la dieta familiar.



Hembra de hocofaisán (*Crax rubra*).

La apicultura y la meliponicultura

El aprovechamiento maya del trabajo de las abejas se remonta al manejo pre-hispánico de la abeja sin aguijón *Xunan-kab*, (*Melipona beecheii*), práctica aún vigente aunque seriamente amenazada. Continuó durante largo tiempo con la abeja europea (*Apis mellifera*), hoy africanizada. Es probable que esta larga tradición surja y se asiente en el refinado conocimiento maya sobre el gran potencial melífero y polinífero de la flora regional y, por supuesto, en los saberes locales sobre el manejo de las abejas.

En efecto, los inventarios de la flora melífera de la península de Yucatán arrojan un número extraordinario de especies: 370 según el catálogo realizado por Sousa-Novelo (1940) hace más de medio siglo; la segunda categoría de uso en importancia, tras las medicinales, de toda la flora regional y 40% (109 especies) de todas las leguminosas.

La gama de conocimientos que implica esta práctica, aunado al manejo de abejas y apiarios, incluye la selección de sitios apropiados, los periodos de floración de las especies melíferas, la calidad y cantidad de sus néctares, su ubicación en los diferentes tipos de vegetación y sus estados sucesionales, así como los ciclos de floración colectiva por unidad de vegeta-

ción, y de su variación en relación con el clima (temperatura y lluvias) y frente fenómenos inesperados o catastróficos (huracanes, sequías e incendios).



Pavo ocelado, en maya *kuts*, (*Meleagris ocellata*).

La extracción y recolección

Normalmente, los paisajes de la península de Yucatán conforman mosaicos forestales de diferentes edades que siguen el proceso de regeneración, como selvas maduras, franjas de vegetación (como el *Tolché*) y selvas manejadas como el *Pet Kot*, todas operan como recursos para la recolección y extracción, además de ser fuentes de alimentos para las especies animales que son objeto de la cacería y para las abejas productoras de miel.

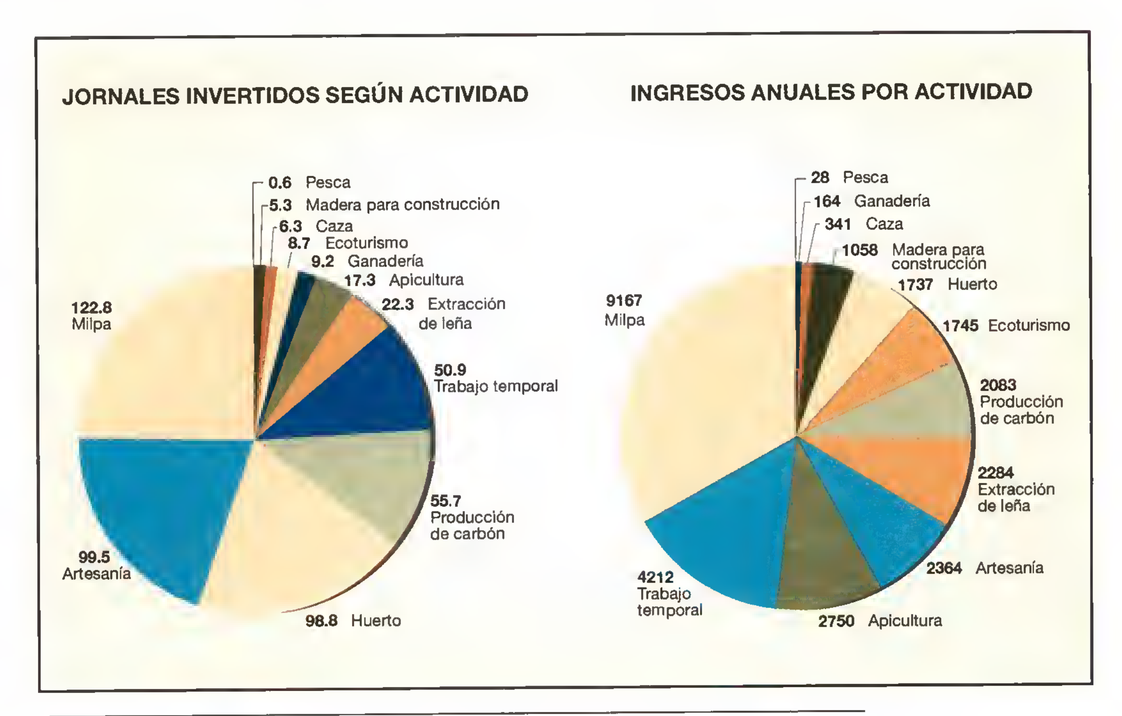
De los mosaicos se obtiene toda una gama de productos: leña, alimentos, medicinas, materiales para la construcción, para instrumentos y herramientas, exudados y otros. Se estima que las familias de una comunidad obtienen entre 100 y 250 especies útiles de las áreas forestales. La leña es la principal fuente de energía, se estima que cada familia maya utiliza alrededor de cuatro toneladas de leña al año.

La cacería y la pesca

Las actuales comunidades mayas utilizan hasta 24 especies como presas de caza (quince de mamíferos, siete de aves y dos de reptiles), divididas en las que son frecuentemente cazadas y las capturadas ocasionalmente. Entre las primeras están dos especies de venados, dos de roedores (agouti y tepezcuintle), el jabalí y el tejón entre los mamíferos, y el pavo de monte y el hocofaisán entre las aves. Por lo general, estas especies aportan alrededor de 80% de los individuos cazados. La cacería no sólo se realiza en las áreas forestales de diferentes edades, sino también en las milpas porque la mayoría de las especies de caza son visitantes ocasionales, regulares o frecuentes de esas zonas ("jardines de caza").

Por su parte, la pesca sólo existe ahí donde el tamaño y la profundidad de los cuerpos de agua (cenotes, lagunas y aguadas) permiten la presencia de una fauna acuática temporal o permanente. Los escasos estudios sobre el tema reportan hasta 14 especies de peces, tortugas y cocodrilos como es el caso de Petcacab en Quintana Roo.

En síntesis, en la región que habitan los mayas yucatecos, donde



Porcentaje de jornales invertidos anualmente y los ingresos anuales obtenidos (en pesos mexicanos) en cada una de las actividades productivas de la comunidad de Punta Laguna.



Jabalí de collar, en maya *kitam*, (*Tayassu tajacu*).

existen grandes variaciones ambientales, la aplicación de la estrategia de uso múltiple de los recursos naturales locales arroja el uso y manejo de entre 300 y 500 especies por comunidad, la mayor parte proviene de los huertos familiares así como de la extracción y recolección forestales.

Implicaciones económico-ecológicas del uso múltiple

El uso de la biodiversidad, expresada en la aplicación de la estrategia del uso múltiple, responde a una racionalidad ecológica y económica. Un estudio en la comunidad maya de Punta Laguna, Quintana Roo, integrada por tres asentamientos, detectó 12 actividades económicas diferentes.

En promedio la comunidad invierte la mitad de su esfuerzo (52.6% del trabajo realizado al año) para producir bienes destinados al autoconsumo y la otra mitad (47.4%) para generar productos, servicios o vender fuerza de trabajo para el mercado. De las 12 actividades que las familias de la comunidad realizan, cinco constituyen 86% del trabajo invertido. Las dos que están dirigidas exclusivamente al autoconsumo alcanzan casi la mitad del esfuerzo total y prácticamente todo el trabajo dedicado a ello: la milpa, que recibe una cuarta parte del trabajo invertido anualmente, y el huerto con un 20%. Como contraparte, tres actividades volcadas hacia el mercado, la producción de artesanías, de carbón, y la venta de trabajo, conforman poco más de 40% del trabajo invertido.

En relación con el flujo de retorno (medido en función del valor económico de los bienes y servicios producidos) las cinco principales actividades representan 70% del valor total y si se agrega la apicultura (9%), cuya miel se vende en los mercados, la cifra casi llega a 80%. Aquí, nuevamente la milpa y los huertos generan 40% del flujo de retorno y las otras cuatro actividades (apicultura, artesanías, carbón y venta de trabajo) el otro 40%.

El análisis de los flujos monetarios permite contextualizar la biodiversidad útil dentro del juego económico en la escala familiar, ponderar la importancia de cada actividad en la reproducción de la



Apicultura de abejas meliponas.

unidad doméstica y entender las restricciones, fortalezas y potencialidades de la estrategia del uso múltiple en contextos específicos. Como se ha mostrado para otros casos (Toledo *et al*, 2003), en las regiones tropicales de México, esta estrategia constituye la "pieza clave" para el diseño de cualquier iniciativa o política dirigida a lograr el desarrollo local, comunitario o regional sustentable; es decir, que permita incrementar el bienestar social sin destruir la biodiversidad y los recursos naturales locales.

Reflexiones finales

Los datos mencionados sugieren la necesidad de comprender integralmente el manejo maya de los recursos en lugar de reducir los análisis a las prácticas agrícolas. Persiste la tendencia de plantear las dimensiones del desarrollo en esta área cultural de Mesoamérica, como una problemática meramente agrícola, y más específicamente de intensificación de la agricultura, cuando la estrategia maya gira alrededor de varias prácticas productivas, cuya intensificación no sólo depende de factores como la demografía, sino cada vez más de una gama de oportunidades, como el acceso a los nuevos mercados.

La experiencia de los mayas yucatecos parece cumplir buena parte de lo visualizado desde la teoría ecológica para las regiones tropicales del mundo: el incremento de productos y servicios de las selvas tropicales que logren satisfacer las demandas de la población humana manteniendo la biodiversidad local y regional. En síntesis, la estrategia del uso múltiple representa la "memoria ecológico-social" de la cultura maya, y conforma la piedra angular sobre la que la ciencia moderna debe hacer descansar toda propuesta de desarrollo sustentable. Y esto significa un verdadero diálogo de saberes.



Macho de venado cola blanca, en maya *keej*, (*Odoicoleus virginianus*).

Referencias*

Barrera-Bassols, N. y V.M. Toledo. 2005. Ethnoecology of the Yucatec Maya: symbolism, knowledge and management of natural resources. *Journal of Latin American Geography* 4: 9-40.

Canevalli, G., I.M. Ramírez and J.A. González-Iturbe 2003. Flora y vegetación de la Península de Yucatán. En: *Naturaleza y Sociedad en el Área Maya.* P. Colunga-Garcíamarín y A. Larqué-Saavedra (eds.). Academia Mexicana de Ciencias y Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán: 53-68.

Flores, J. S. 2001. Leguminosae: florística, etnobotánica y ecología. *Etnoflora Yucatanense* 18: 1-320.

García-Frapolli, E. 2006. Understanding socioecological systems in natural protected areas: a look from the Yucatán Peninsula. Tesis doctoral, Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, España.

Terán, S., C. Rasmussen, y O. May-Cauich. 1998. *Las Plantas de la Milpa entre los Mayas.* Fundación Tun Ben Kin, A.C., Yucatán.

Toledo, V.M., 2005. Lessons from the Maya. *Bioscience* 55(4): 377-379

Toledo, V.M., B. Ortiz, L. Cortés, P. Moguel y M. J. Ordóñez. 2003. The multiple use of tropical forests by indigenous peoples in México: a case of adaptive management. *Society and Ecology*. 7 (3): 9 versión en línea http://www.consecol.org/vol7/iss3/art9

**El presente texto es una síntesis de un ensayo que preparan los autores, por ello se omiten la mayoría de las citas. Se recomienda consultar la bibliografía completa en Barrera-Bassols y Toledo, 2005.*

[1] Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, Apdo. 41 H, Morelia, Michoacán 58090, México. <vtoledo@oikos.unam.mx>

[2] Instituto de Geografía, UNAM, sede Morelia.

[3] Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA), Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Herpetofauna de las áreas naturales protegidas Corredor Biológico Chichinautzin y la Sierra de Huautla, Morelos, México.

En el centro de México, dentro de los límites del Corredor Biológico Chichinautzin y la Sierra de Huautla en Morelos, se encuentran grandes extensiones de bosque templado y de selva baja caducifolia donde habitan 16 especies de anfibios y 63 de reptiles, que en conjunto constituyen 64.75 % del total de las especies conocidas del estado de Morelos. Además, es una zona importante pues en ella se unen las regiones biogeográficas neártica y neotropical.

La información de las especies incluídas en el libro se expone en un lenguaje accesible sin perder su valor técnico, y es complementada con fotografías de los ejemplares en ambientes naturales, lo cual es muy valioso para el caso particular de los anfibios porque permite observar las distintas coloraciones de los ejemplares.

El libro se divide en diez capítulos: 1. Introducción, 2. Antecedentes, 3. Descripción del Corredor Biológico Chichinautzin, 4. Descripción de la Sierra de Huautla, 5. Materiales y métodos, 6. Relación comentada de especies y subespecies, 7. Especies de importancia económica y problemas para su conservación, 8. Comparación con otras faunas, 9. Literatura citada y 10. Apéndice

Es una coedición de la Conabio y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y sus autores son Rubén Castro-Franco y María Guadalupe Bustos Zagal.





COMISIÓN NACIONAL
PARA EL CONOCIMIENTO
Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

La Conabio tiene un centro de documentación e imágenes con libros, revistas, mapas, fotos e ilustraciones sobre temas relacionados con la biodiversidad; más de 3 000 títulos están disponibles al público para su consulta. Además distribuye cerca de 150 títulos que ha coeditado, que pueden adquirirse a costo de recuperación o donarse a bibliotecas que lo soliciten. Para mayor información, llame al teléfono 5528-9172, escriba a <cendoc@xolo.conabio.gob.mx>, o consulte los apartados de Centro de Documentación y de Publicaciones en la página web de la Conabio <www.conabio.gob.mx>.

La misión de la Conabio es promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad.

Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor: 04-2005-040716240800-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 13288. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10861.

EDITOR RESPONSABLE: Fulvio Eccardi Ambrosi ASISTENTES: Thalia Iglesias, Leticia Mendoza <biodiversitas@xolo.conabio.gob.mx>
PRODUCCIÓN: Gaia Editores, S.A. de C.V. DISEÑO: Tools Soluciones Gráficas
CUIDADO DE LA EDICIÓN: Didier Héctor

IMPRESIÓN: Artes Gráficas Panorama, S.A. de C.V., Avena 629 Col. Granjas México 08400 México, D.F.

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD
Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan 14010 México, D.F.
Tel. 5004-5000, fax 5004-4931, www.conabio.gob.mx Distribución: nosotros mismos